



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 198 13 081 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
C 09 J 5/02  
C 09 J 7/00  
A 47 L 13/17

②1 Aktenzeichen: 198 13 081.3  
②2 Anmeldetag: 25. 3. 98  
④3 Offenlegungstag: 21. 1. 99

DE 198 13 081 A 1

⑥6 Innere Priorität:

57 20 526 7

16. 05. 97

⑦1 Anmelder:

Beiersdorf AG, 20253 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:

Zimmermann, Dieter, 21635 Jork, DE; Lühmann,  
Bernd, Dr., 22846 Norderstedt, DE; Wachtmann,  
Klaus, Dr., 59269 Beckum, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verwendung eines Vorreinigungstuches getränkt mit Haftvermittler für Klebstoff-Folien

⑤7 Verwendung eines Vorreinigungstuches für eine Verklebung mittels einer durch Ziehen in Richtung der Verklebungsebene beschädigungslos wieder lösbaren Klebfolie mit einer Klebmasse auf Basis von Polymeren und/oder Copolymeren aus Synthetikautschuk und/oder Naturkautschuk, dadurch gekennzeichnet, daß der zu beklebende Untergrund mit einem solchen Vorreinigungstuch abgerieben wird, das mit einem mit Feuchtigkeit reagierenden Organosilan getränkt ist, wobei das Organosilan in einem Lösungsmittel bzw. Lösungsmittelgemisch gelöst ist und darin in einer Konzentration von 0,1-3 Gew.-% vorliegt, worauf nach einigen Minuten Wartezeit die Klebfolie auf die behandelte Stelle gedrückt wird, und dann auf die andere Seite der Klebfolie ein Gegenstand, Haken oder dergleichen geklebt wird, oder aber daß nach einigen Minuten Wartezeit die Klebfolie auf die behandelte Stelle gedrückt wird, wobei sich auf der Rückseite der Klebfolie bereits ein Gegenstand, Haken oder dergleichen angeklebt befindet.

DE 198 13 081 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Vorreinigungstuchs, getränkt mit einem Haftvermittler, der die Verklebungsfestigkeit insbesondere im Naßzellenbereich zwischen einer Glas- bzw. Keramikoberfläche und einer Klebstoff-Folie verbessert.

## Stand der Technik

Hochelastische Klebstoff-Folien (der Begriff Klebstoff-Folie wird im nachfolgenden Text synonym verwendet) für wiederlösbare Verklebungen, die durch Ziehen in Richtung der Verklebungsebene wieder lösbar sind, sind bekannt. Im Handel sind diese unter den Bezeichnungen "tesa Power-Strips"® und "tesa Poster-Strips" und "tesa Power-Strips Sytem-Haken"®, ein sogenannter Systemhaken mit Basisplatte und aufsteckbarem Dekorhaken, von der Beiersdorf AG erhältlich. Damit hergestellte Verklebungen bieten kraftvollen Halt und lassen sich dennoch spurlos wieder lösen ohne Beschädigung des Untergrundes oder der Füge-teile, wie dies in DE 33 31 016 C2 beschrieben ist.

So wird in DE 37 14 453 ein zerstörungsfrei von Übungsobjekten wieder abnehmbarer Übungssprengkörper beschrieben, der mit solch einer Klebstoff-Folie reversibel befestigt ist.

DE 42 22 849 beschreibt einen Streifen einer Klebfolie mit einem besonders ausgestaltetem, insbesondere UV-undurchlässigen, Anfasser.

DE 42 33 872 und US 5,507,464 beschreiben wiederablösbare selbstklebende Haken, die mit Klebstoff-Folien ausgerüstet sind.

Auch DE 195 11 288 beschreibt die Verwendung derartiger Klebstoff-Folien für eine Bodenplatte, an der weitere Gegenstände einrastbar befestigt werden können, wobei insbesondere der optisch störende Anfasser abgedeckt wird.

Schließlich werden in US 4,024,312 hochverstreckbare Klebstoff-Folien beschrieben, die aus einem hochelastischen und dehnbaren Träger auf Basis von Styrolblockcopolymeren und einer Haftklebemasse aufgebaut sind. Die Haftklebemasse besteht entweder aus Polyisopren (z. B. Naturkautschuk) oder aus Synthesekautschuken auf Styrolblockcopolymerbasis in Abmischung mit Klebharzen und ggf. weiteren Abmischkomponenten, wie sie auch für das Trägermaterial eingesetzt werden. Diese Klebebänder können leicht durch Ver Streckung parallel zur Verklebungsfläche vom Haftgrund entfernt werden und sind insbesondere geeignet für Anwendungen im medizinischen Bereich, wo ein schmerzloses Abziehen von der Haut erwünscht ist.

So beschreibt WO 92/11333 ein durch Ziehen in der Verklebungsebene wiederablösbares Klebeband, welches als Träger eine hochverstreckbare, im wesentlichen nicht rückstellende (nicht kautschukelastische) Folie nutzt, die nach Ver Streckung < 50% Rückstellvermögen aufweist.

WO 92/11332 beschreibt ein durch Ziehen in der Verklebungsebene wiederablösbares Klebeband, für welches als Träger sowohl eine verstreckbare hoch elastische (kautschukelastische) als auch eine hochverstreckbare, im wesentlichen nicht rückstellende Folie, genutzt werden kann. Als Klebmassen kommen ausschließlich UV-vernetzte Acrylatcopoly-mere zum Einsatz.

WO 95/06691 beschreibt durch Ziehen in der Verklebungsebene wiederablösbare Klebebänder, welche als Träger einen geschäumten nicht haftklebrigen Folienträger nutzen.

Klebstoff-Folien vorgenannter Art erlauben somit einen guten Klebverbund und anschließend ein Ablösen durch Dehnen der elastisch oder plastisch verstreckbaren Folie.

Dennoch weisen auch diese Systeme Schwächen auf. So muß die Klebfuge nicht nur Belastungen durch diverse Kräfte standhalten, sondern auch Belastungen durch Temperatur und Feuchtigkeit unbeschadet überstehen. Das Kleben von Klebstoff-Folien stellt besonders im Naßzellenbereich höchste Anforderungen an die Durchführung der Verklebung und an die Klebstoff-Folie.

Eine Möglichkeit, die Verklebungsfestigkeit derartiger Klebverbunde zu erhöhen ist in DE 195 37 323 beschrieben. Durch eine entsprechende Befestigungsvorrichtung mit kanalartigen Vertiefungen, durch die eingeschlossene Luft entweichen kann, wird die Herabsetzung der Verklebungsfestigkeit durch Luftpneinschlüsse vermieden.

Eine weitere Möglichkeit zur Verbesserung der Verklebungsfestigkeit ist der Einsatz von Haftvermittlern. Die Qualität des Klebverbundes hängt nämlich von der Art des Untergrundes und seiner Oberflächenvorbereitung, von dem kohäsiven Verhalten des Klebstoffes und von den adhäsiven Wechselwirkungen des Klebstoffes mit der zu verklebenden Oberfläche ab. Zur Verbesserung der Adhäsion zwischen Untergrund und Klebstoff-Folie können die Untergründe mit sogenannten Haftvermittlern vorbehandelt werden. Diese reagieren sowohl mit der Füge-teiloberfläche wie auch mit der Klebstoff-Folie und wirken daher als chemische Brücken. Sie sind in der Lage, die Festigkeit von Verklebungen und insbesondere deren Alterungsverhalten gegenüber feuchter Atmosphäre und auch bei Wasserkontakt zu verbessern.

Auf dem Gebiet des Klebens umfaßt ein Hauptvertreter der Haftvermittler die Gruppe der siliziumorganischen Verbindungen (Silane) mit der allgemeinen Formel  $(RO)_3-Si-(CH_2)_n-X$ . Als RO-Substituent sind u. a. Methoxy- und Ethoxygruppen gebräuchlich, die reaktionsfähige Endgruppe X kann in Abstimmung zur Klebmasse z. B. eine Amino- $(NH_2)$ -, Hydroxy- $(OH)$ -, Vinyl- $(CH_2=CH)$ -, Methacryl- $(CH_2=C-CH_3)$  oder auch Epoxy-Gruppe sein. Durch die Bifunktionalität des Haftvermittlers bedingt, reagiert der RO-Substituent mit der Füge-teiloberfläche. Mit Spuren von Wasser hydrolysiert der Haftvermittler zu sehr unbeständigen Zwischenverbindungen, polymerisiert teilweise zu Polysilanen und/oder kondensiert über die verbleibenden HO-Si-Gruppen mit den OH-Gruppen eines anorganischen Werkstoffes (wie z. B. Glas oder keramische Werkstoffe).

So sind derartige Haftvermittler z. B. seit langem bei der Herstellung glasfaserverstärkter Kunststoffe im Einsatz, um die Adhäsion zwischen Glasfasern und Matrixharz zu verbessern. Auch in Verbindung mit Selbstklebemassen werden silanhaltige Haftvermittler eingesetzt. Ein Überblick gibt der Aufsatz von U. Deschler et al. in der Angew. Chem. 98 (1986) 237-253.

In der JP 04173885 "Undercoat compsn. for adhesive sheet - obtd. by mixing silane coupling agent compsn. with isobuthylene polymer" wird ein silanhaltiger Haftvermittler der Klebmasse zugemischt. Dies führt zu einer erhöhten Ver-

klebungsfestigkeit, die einem leichten Wiederablösen entgegensteht.

Die JP 62282924 "Labelling glass with tacky adhesive film - involves applying silane coupling agent to surface to improve bonding" beschreibt einen silanhaltigen Haftvermittler, der die Verklebungsfestigkeit von Selbstklebebändern zu Glas bzw. Keramik verbessert. Er wird direkt auf den Untergrund aufgebracht und reagiert mit diesem und mit der Klebmasse des Selbstklebefilms unter Bildung von chemischen Bindungen. Dies führt neben einer verbesserten Wasserresistenz der Klebeverbindung zu einer gesteigerten Verklebungsfestigkeit, die sich aber auch in einem erschwerten Wiederlösen des Klebeverbundes äußert.

Auch JP 08165458 "Application of pressure sensitive adhesive film - includes precoating inorganic substrate with silane coupling agent for excellent adhesion and water resistance" beschreibt einen silanhaltigen Haftvermittler, der durch Auftragen auf anorganische Oberflächen eine bessere Haftung zu Selbstklebefilmen bietet. Das Verhalten des Klebeverbundes ist vergleichbar der JP 62282924.

Die Verwendung eines geeigneten Haftvermittlers führt für die in den vorgenannten Schriften beschriebenen Systemen bedingt durch die chemische Anbindung dieses Haftvermittlers an die Haftklebmasse und an die Fügeiteiloberfläche somit zu einer starken Steigerung der Verklebungsfestigkeit des Klebeverbundes und erschwert damit folglich das Lösen der Klebeverbundes. Ein rückstands- und zerstörungsfreies Wiederablösen der erhaltenen Klebbindungen wird hierdurch erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht.

Aufgabe der Erfindung war es, eine Problemlösung zur Verfügung zu stellen, die einerseits eine hervorragende Adhäsion der Klebstoff-Folien in trockener und in feuchter bzw. nasser Umgebung zu z. B. Glas- und Keramikoberflächen gewährleistet, andererseits jedoch gleichzeitig keine Verschlechterung der leichten und rückstandsfreien Lösbarkeit, d. h. Trennung der Klebstoff-Folie durch Verstreckung, bewirkt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch Verwendung eines silanhaltigen Haftvermittlers, wie dies in den Ansprüchen näher beschrieben ist, welcher in an sich bekannter Weise mit Glas- und Keramikoberflächen reagiert, jedoch im wesentlichen keine chemische Reaktion mit den eingesetzten Klebstoff-Folien eingeht.

Resultierende Klebeverbunde weisen überraschenderweise eine hervorragende Verklebungsfestigkeit in trockener Umgebung, jedoch ebenfalls in feuchter und nasser Umgebung auf, ohne das Ablöseverhalten der Klebstoff-Folien zu verschlechtern, d. h. die Ablösekräfte zu erhöhen.

#### Detailbeschreibung

#### Rezeptur

Als Haftvermittler sind diverse funktionalisierte Silane der allgemeinen Formel  $X-(CH_2)_n-Si(OR)_3$  im Handel erhältlich und erfindungsgemäß geeignet.

Besonders gebräuchlich sind dabei Trimethoxy-silane der allgemeinen Formel  $X-(CH_2)_n-Si(OCH_3)_3$  und Triethoxy-silane der allgemeinen Formel  $X-(CH_2)_n-Si(O-CH_2-CH_3)_3$ . Dabei gilt im allgemeinen, daß die Methoxy-Verbindungen deutlich toxischer als vergleichbare Ethoxyverbindungen sein sollen. Dies führt zu einer Präferenzierung der Triethoxy-silane.

Die Kohlenstoffkette  $-(CH_2)_n-$  dieser Organosilane  $X-(CH_2)_n-Si(OR)_3$  kann von unterschiedlicher Länge sein, üblich sind für  $n$  Werte von  $n = 0, 1, 2, 3$ . Die Verbindungen mit  $n = 0$  besitzen demnach die Formel  $X-Si(OR)_3$  und eine relativ geringe Molmasse, was zu einer recht hohen Flüchtigkeit führt. Wie auch Verbindungen mit  $n = 1$  sind diese Verbindungen somit flüchtiger als vergleichbare Verbindungen mit  $n = 2$  oder  $n = 3$ . Der Einsatz von  $n = 2$  führt zu Verbindungen wie z. B. das im Handel erhältliche beta-(3,4-Ethoxycyclohexyl)-ethyl-triethoxy-silan. Mit  $n = 3$  erhält man Verbindungen der allgemeinen Formel  $X-(CH_2)_3-Si(OR)_3$  wie z. B. die im Handel erhältlichen Organosilane gamma-Mercaptopropyl-triethoxy-silan mit der Formel  $HS-(CH_2)_3-Si(O-CH_2-CH_3)_3$  und gamma-Amino-propyl-triethoxy-silan mit der Formel  $NH_2-(CH_2)_3-Si(O-CH_2-CH_3)_3$ . Letztere wird im großtechnischen Maßstab hergestellt und besitzt eine recht kleine Flüchtigkeit.

Der Si-haltige Teil des Haftvermittlers bindet sich an die anorganische Oberfläche, hingegen der reaktive Rest  $X$  an die Klebmasse. Daher sollte dieser Rest  $X$  vorteilhaft auf die Klebmasse abgestimmt werden. Verfügbar im Handel sind Organosilanen mit unterschiedlichen Resten  $X$ . Mit  $X = CH_2=CH-$  ergeben sich Vinylverbindungen wie z. B. das gamma-Glycidyloxy-propyl-trimethoxy-silan. Auch Reste  $X = -CN$  und  $X = \text{Halogenid}$  sind im Einsatz, so wird 3-Chlor-propyl-trialkoxysilan als Haftvermittler in glasfaserverstärkten Kunststoffen eingesetzt. Jedoch führen Organosilane mit Cyanid- und Halogenid-Gruppen meist zu starken Haut- und Schleimhautreizungen. Ferner sind Organosilane mit einem Amino-Rest ( $X = NH_2-$ ) bekannt. Hier sind insbesondere die beiden im Handel erhältlichen Verbindungen gamma-Amino-propyl-trimethoxy-silan  $NH_2-(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$  und gamma-Amino-propyl-triethoxy-silan  $NH_2-(CH_2)_3-Si(OCH_2CH_3)_3$  zu nennen. Wie Versuche zeigten, sind diese Amino-funktionalisierten Organosilane sehr gute Haftvermittler zwischen einer anorganischen Oberfläche und einer Klebmasse auf Synthesekautschuk-Basis wie z. B. die tesa Power-Strips.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß sich das Organosilan gamma-Amino-propyltriethoxy-silan  $NH_2-(CH_2)_3-Si(OCH_2CH_3)_3$  hervorragend als Haftvermittler zwischen einer anorganischen Oberfläche wie einer Kachel oder auch Glas und einer Klebstoff-Folie wie der tesa Power-Strip eignet. Demgemäß wurde ein neuer Haftvermittler für die Verklebung von Klebstoff-Folien wie tesa Power-Strips auf anorganische Untergründe gefunden.

Die Anwendung dieses Haftvermittlers in reiner Form erscheint nicht sinnvoll. Zum einen wird nur eine dünne Schicht dieses Haftvermittlers zwischen Fügeiteil und Klebstoff-Folie benötigt, zum anderen ist in konzentrierter Form das Gefahrenpotential und die Hydrolyseempfindlichkeit deutlich höher.

Daher wird das Organosilan in ein Lösungsmittel bzw. Lösungsmittelgemisch eingebracht. Dabei sollte die Konzentration des Organosilans zwischen ca. 0,1 und ca. 3 Gew.-% liegen. Das Lösungsmittelgemisch besteht bevorzugt zu 70-95% Gew.-% aus einer hydrophoben Komponente wie z. B. Toluol oder Ethylacetat und zu 30-5% aus einer hydrophilen Komponente wie z. B. Ethanol oder Propanol. Dabei erscheint aufgrund der toxischen Wirkung des Toluols das

Ethylacetat besser geeignet; weiterhin wird das Isopropanol dem Ethanol der Vorzug gegeben. Ferner ist zu bemerken, daß dieses Gemisch gleichzeitig beim Abwischen das Fügeteil reinigt und entfettet.

Präferiert wird somit insbesondere eine Rezeptur bestehend aus 88% Ethylacetat, 11,5% Isopropanol und 0,5% gamma-Amino-propyl-triethoxy-silan. Dieses Organosilan z. B. ist unter dem Handelsnamen SILQUEST® A1102 bei der Firma OSI, Belgien käuflich zu erwerben.

Geeignet ist der Haftvermittler insbesondere für Klebmassen auf Basis von Synthesekautschuk wie in DEP 3331016, 4222849, 4339604 und 19626870 beschrieben, aber auch für Klebmassen auf Naturkautschukbasis wie in US 4 024 312 aufgeführt als auch solche auf Basis von Butylkautschuk, Polyisobutylen und  $\alpha$ -Olefinpolymeren sowie Gemischen vorgenannter Verbindungen.

#### Darreichungsform

Für den Consumer ist die Darreichungsform von entscheidender Bedeutung. Neben dem Abfüllen in Flaschen und Dosen wird ein Darreichung in Siegelrandbeuteln bevorzugt.

Dieser Siegelrandbeutel besteht aus einer lösungsmittel- und wasserundurchlässigen Folie, da weder das Lösungsmittelgemisch entweichen soll, noch Wasser eindringen kann, was zur Hydrolyse des Organosilans führen würde. Dies wird z. B. durch den Einsatz einer PE/AL/PTPE-Folie gewährleistet. In dem Siegelrandbeutel befindet sich ein Kunststoffvlies, getränkt mit der erfindungsgemäßen Rezeptur. Der 6 x 10 cm große Siegelrandbeutel wird durch Auseinanderziehen der beiden Folienseiten geöffnet, so daß der Anwender mit dem Vlies, das mit der Rezeptur getränkt ist, kein Hautkontakt hat.

Zur deutlichen Verbesserung der Lagerstabilität der Rezeptur muß eine vorzeitige Hydrolyse verhindert werden. Daher wird die Haftvermittler-Rezeptur mit Molekularsieb getrocknet. Dabei werden 5 Gew.-% Molekularsieb auf die gesamte Flüssigkeitsmenge gegeben. Vorzugsweise wird erst das Lösungsmittelgemisch getrocknet und dann das Organosilan hinzugefügt. Als Molekularsieb wurde das Trockenmittel Wessalith MS 330, das bei der Degussa erhältlich ist, eingesetzt. Die Partikelgröße dieses verwendeten Molekularsiebes beträgt bevorzugt 0,5–0,9 mm. Ferner wird in den Siegelrandbeutel etwas Molekularsieb eingebracht.

#### Ergebnis

Die Anwendung dieser Haftvermittlerrezeptur führt zu einer deutlichen Verbesserung der Adhäsion besonders im Naßbereich. Bemerkenswert ist, daß durch die Anwendung dieser Haftvermittlerrezeptur das Ablösen der Klebeverbindung durch Verstrecken nicht erschwert wird; das Lösen einer Klebstoff-Folie durch Ziehen der Klebstoff-Folie in Richtung der Verklebungsfläche von einer mit dieser Rezeptur behandelten Fügeteiloberfläche erfordert dieselbe Kraft, wie das Lösen der Klebstoff-Folie von einer nicht mit Haftvermittler oder nur mit Lösungsmittel behandelten Oberfläche.

#### Prüfmethoden

##### Kippscherfestigkeit

Zur Bestimmung der Kippscherfestigkeit wird die Oberfläche mit dem Primer behandelt und eine definierte Zeit gewartet. Dann wird ein Standard tesa Power-Strip der Abmessung 20 mm x 50 mm, welcher an einem Ende beidseitig mit einem nicht haftklebrigen Anfasserbereich versehen ist, auf diese Oberfläche verklebt und eine definierte Zeit gewartet.

Nun wird die offene Klebeseite mit einer Basisplatte aus Polystyrol verklebt. Auf diese wird ein Stahlhaken mit einem 10 cm langen Stahlstift, welcher vertikal auf der Plattenfläche sitzt, aufgesetzt.

Nach Beaufschlagung der gewählten Kippscherbelastung durch Anhängen eines Gewichtes (Hebelarm und Masse des Gewichtes wählbar) wird die Zeit bis zum Versagen der Verklebung ermittelt.

##### Ablösekraft (Stripkraft)

Zur Ermittlung des Ablöseverhaltens wird ein tesa Power-Strip auf einer Kachel verklebt und anschließend 16 h bei 40°C im Klimaraum gelagert.

Mit einer Zuggeschwindigkeit von 1000 mm/min wird der Klebstoff-Folienstreifen parallel zur Verklebungsebene abgezogen. Dabei wird die erforderliche Ablösekraft (Stripkraft) in N/cm gemessen und die Kachel auf Klebmasserückstände überprüft.

#### Beispiel 1

Es wurde ein Gemisch gemäß der oben beschriebenen Zusammensetzung aus dem Organosilan gamma-Aminopropyltriethoxysilan (0,5 Gew.-%) und den Lösungsmitteln Isopropanol (11,5 Gew.-%) und Ethylacetat (88,0 Gew.-%) hergestellt. Zur Verhinderung der Hydrolyse wird wie oben beschrieben 5 Gew.-% des Molekularsiebes WESSALITH MS 300 von der Degussa auf die Gesamt-Flüssigkeitsmenge zugegeben. Dieses Gemisch wurde in einer Flasche luftdicht aufbewahrt.

Es wurden die drei Prüfuntergründe glatte Kacheln, rauhe Kacheln (Hersteller beider Kachelarten: Fa. Villeroy & Boch) und Glas gewählt. Diese werden mit der Haftvermittlerrezeptur behandelt, d. h. gründlich 3 mal mit dem mit dem getränkten Tuch abgewischt. Dieser Vorgang dauert ca. 0,5–1 Minute.

Anschließend wird eine Zeit  $t_0$  gewartet, bis ein tesa Power-Strip auf die mit Haftvermittler behandelte Oberfläche aufgebracht wird. Im direkten Anschluß daran wird die Basisplatte aufgesetzt und der Haken aufgesetzt. Nun wird die unbelastete Verbindung in den Klimaschrank bei 40°C und 100% r. F. gebracht. Nach einer Zeit  $t_1$  wird der Haken bei 9 cm

Hebelarm mit 10 N bzw. 20 N belastet. Es wird die Haltezeit in Abhängigkeit der Wartezeiten  $t_0$  und  $t_1$  bestimmt. Ferner wird die Art des Bruches untersucht; am Ende wird, wenn möglich, der Strip abgestrippt. Zum Vergleich wurde eine nicht mit der Haftvermittlerrezeptur, sondern nur mit dem Lösungsmittelgemisch, behandelte Untergrund mit einbezogen.

Ein auf einem ungeprimerten Prüfundergrund verklebter tesa Power-Strip fällt unter den gewählten Versuchsbedingungen innerhalb weniger Stunden ab; die Ergebnisse streuen zwischen 0 und maximal 5 Stunden.

Die mit der Haftvermittlerrezeptur vorbehandelten Untergründe hingegen zeigten deutlich höhere Haltezeiten. Bei ausreichender Wartezeit hielten die Klebeverbindungen mehrere Wochen. Eine Übersicht über die Ergebnisse zeigt die nachstehende Tabelle.

Tab. Haltekraft in Abhängigkeit von den Aufziehzeiten  $t_0$  und  $t_1$

	Haltezeit [min] nicht geprimierter Untergrund, Gewichtsbelastung g 10 N, Hebelarm 90 mm Hebel	Haltezeit [min] geprimierter Untergrund, Gewichtsbelastung g 10 N, Hebelarm 90 mm	Haltezeit [min] nicht geprimierter Untergrund, Gewichtsbelastung g 20 N, Hebelarm 90 mm	Haltezeit [min] geprimierter Untergrund, Gewichtsbelastung 20 N, Hebelarm 90 mm	
<b>glatte Kachel</b>					
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 60	2880	< 10	65	
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 2 \text{ Min}$		7200		180	
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 5 \text{ Min}$		>10000		1100	
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 60	>10000	< 30	>3000	
$t_0 = 2 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 60	540	< 60	120	
$t_0 = 2 \text{ Min}; t_1 = 5 \text{ Min}$		>10000		>3000	
$t_0 = 2 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 300	>10000	< 240	>3000	
$t_0 = 10 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 60	>10000	< 60	>3000	
$t_0 = 10 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 300	>10000	< 300	>3000	
<b>rauhe Kachel</b>					
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 60	2400	< 30	> 30	
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 60	>10000	< 30	>3000	
$t_0 = 10 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 120	>10000	< 30	>3000	
$t_0 = 10 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 300	>10000	< 240	>3000	
<b>Glas</b>					
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 60	> 5000	< 60	> 60	
$t_0 = 0 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 120	>10000	< 60	>3000	
$t_0 = 10 \text{ Min}; t_1 = 0 \text{ Min}$	< 120	>10000	< 60	>3000	
$t_0 = 10 \text{ Min}; t_1 = 10 \text{ Min}$	< 300	>10000	< 60	>3000	

Wie die Laborversuche zeigen, führt die Verwendung der Haftvermittlerrezeptur zu einer deutlich verbesserten Verklebungsfestigkeit. Die Wartezeit  $t_1$  (Zeit nach Verkleben des Strips auf die Kachel bis zum Belasten der Klebeverbindung) sollte vorteilhafterweise wenigstens 5 Minuten betragen, aber auch ohne Wartezeit ( $t_1 = 0$ ) werden verbesserte Werte erhalten.

Alle Strips lösten sich von der Basisplatte und klebten noch auf der Kachel; somit ist die Schwachstelle eindeutig die Verbindung tesa Power-Strips – Basisplatte. Die Aufziehzeit  $t_1$  wird somit benötigt, damit der tesa Power-Strip auf der Basisplatte auffließen kann.

Alle Power-Strips waren gut stripbar von der Kachel. Masserückstände auf der Kachel wurden nicht beobachtet. Ferner wurde die Stripkraft, die zum Abstreifen eines Power-Strips von der Kachel benötigt wird, bestimmt. Bei einer nur

mit Wasser gereinigten Kachel wurde sie zu 6,5(2) N/cm, bei einer mit Lösungsmittelgemisch behandelten zu 6,4(2) N/cm und bei einer mit der Haftvermittlerrezeptur behandelten Kachel zu 6,6(1) und 6,2(3) N/cm bestimmt. Somit bleibt die Stripkraft bei Verwendung des Haftvermittlers gegenüber einer nur mit Wasser bzw. Lösungsmittelgemisch behandelten Kachel nahezu gleich, jedoch ist die Haltekraft gerade bei Wassereinwirkung deutlich erhöht: höhere Halteleistung insbesondere bei Wassereinwirkung aber gleiche Kraft beim Ablösen.

#### Beispiel 2

Die in Beispiel 1 hergestellte Haftvermittlerrezeptur wurde in Siegelrandbeutel, wie oben beschrieben, verpackt. Diese bestehen aus einem verschweißten Alubeutel mit eingeklebten Vlies sowie einige Körner Molekularsieb. In jeden Beutel wurden 0,58 g Haftvermittler-Flüssigkeit und 0,5 g Molekularsieb zur Verhinderung einer schnellen Hydrolyse des Organosilans gegeben.

Es wurden mehrere Kacheln mit dem Haftvermittler-Tuch bestrichen und die Haltezeit einer Klebeverbindung mit dem tesa Power-Strip analog Beispiel 1 bestimmt. Die Resultate gleichen denen in Beispiel 1.

#### Patentansprüche

1. Verwendung eines Vorreinigungstuches für eine Verklebung mittels einer durch Ziehen in Richtung der Verklebungsebene beschädigungslos wieder lösbaren Klebfolie mit einer Klebmasse auf Basis von Polymeren und/oder Copolymeren aus Synthetikgummi und/oder Naturkautschuk, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zu beklebende Untergrund mit einem solchen Vorreinigungstuch abgerieben wird, das mit einem mit Feuchtigkeit reagierenden Organosilan getränkt ist, wobei das Organosilan in einem Lösungsmittel bzw. Lösungsmittelgemisch gelöst ist und darin in einer Konzentration von 0,1–3 Gew.-% vorliegt, worauf nach einigen Minuten Wartezeit die Klebfolie auf die behandelte Stelle gedrückt wird, und dann auf die andere Seite der Klebfolie ein Gegenstand, Haken oder dergleichen geklebt wird, oder aber daß nach einigen Minuten Wartezeit die Klebfolie auf die behandelte Stelle gedrückt wird, wobei sich auf der Rückseite der Klebfolie bereits ein Gegenstand, Haken oder dergleichen angeklebt befindet.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organosilan in einer verschlossenen Verpackung, insbesondere einem Siegelbeutel mit Aufreißlaschen vorliegt, in dem es insbesondere in Gegenwart von Molekularsieb unter Ausschluß von Luftfeuchtigkeit verpackt und gelagert wird und erst kurz vor seiner Verwendung durch Auseinanderziehen der beiden Folienlaschen geöffnet wird.
3. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebfolie eine solche ist, die einen beidseits mit Klebmasse beschichteten dehnbaren und/oder geschäumten Träger aufweist oder gänzlich aus Klebmasse besteht, deren Adhäsion geringer als die Kohäsion ist, wobei das Haftvermögen beim Dehnen weitgehend verschwindet und das Verhältnis von Abzugskraft zu Reißlast mindestens 1 : 1,5 ist.
4. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organosilan ein Alkoxysilan ist, insbesondere ein Ethoxysilan ist.
5. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organosilan ein Triethoxysilan ist, insbesondere Gamma-aminopropyl-triethoxysilan ist.
6. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organosilan in einem Alkohol oder Ester oder Mischungen davon gelöst ist, insbesondere in einer Mischung aus Ethylacetat und Isopropanol.
7. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organosilan in einem mit ihm getränkten Kunststoffvlies als Tuch vorliegt.